



JP11173711

Biblio

Page 1

Drawing



DUAL REFRIGERATOR

Patent Number: JP11173711
Publication date: 1999-07-02
Inventor(s): UENO AKITOSHI; MESAKI TAKEMUNE; FUJIMOTO YUUJI
Applicant(s): DAIKIN IND LTD
Requested Patent: ☐ JP11173711
Application Number: JP19970342922 19971212
Priority Number(s):
IPC Classification: F25B47/02; F25B7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To complete the defrosting at a high defrosting power of a coolant for a short time, without using electric heaters.

SOLUTION: The refrigerator having a high- and low-temp. side refrigeration cycles A, B. The high-temp. side refrigeration unit A is constituted to be capable of a reverse cycle operation. A defrosting bypass circuit 18 is provided for bypassing a gas coolant x from a prim. refrigerator compressor 5 to the downstream of a prim. coolant pressure reducing mechanism 7 via a sec. refrigerant evaporator 12 in the reverse cycle operation. In the defrosting operation, the hot gas refrigerator x from the compressor 5 is fed to the evaporator 12 via the bypass circuit 18 to melt the frost on the evaporator 12, then evaporated by a sec. refrigerator condenser 6 acting as an evaporator and returned to the compressor 5.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-173711

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁸

F 2 5 B 47/02
7/00

識別記号

5 5 0

F I

F 2 5 B 47/02
7/00

5 5 0 A
D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-342922
(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

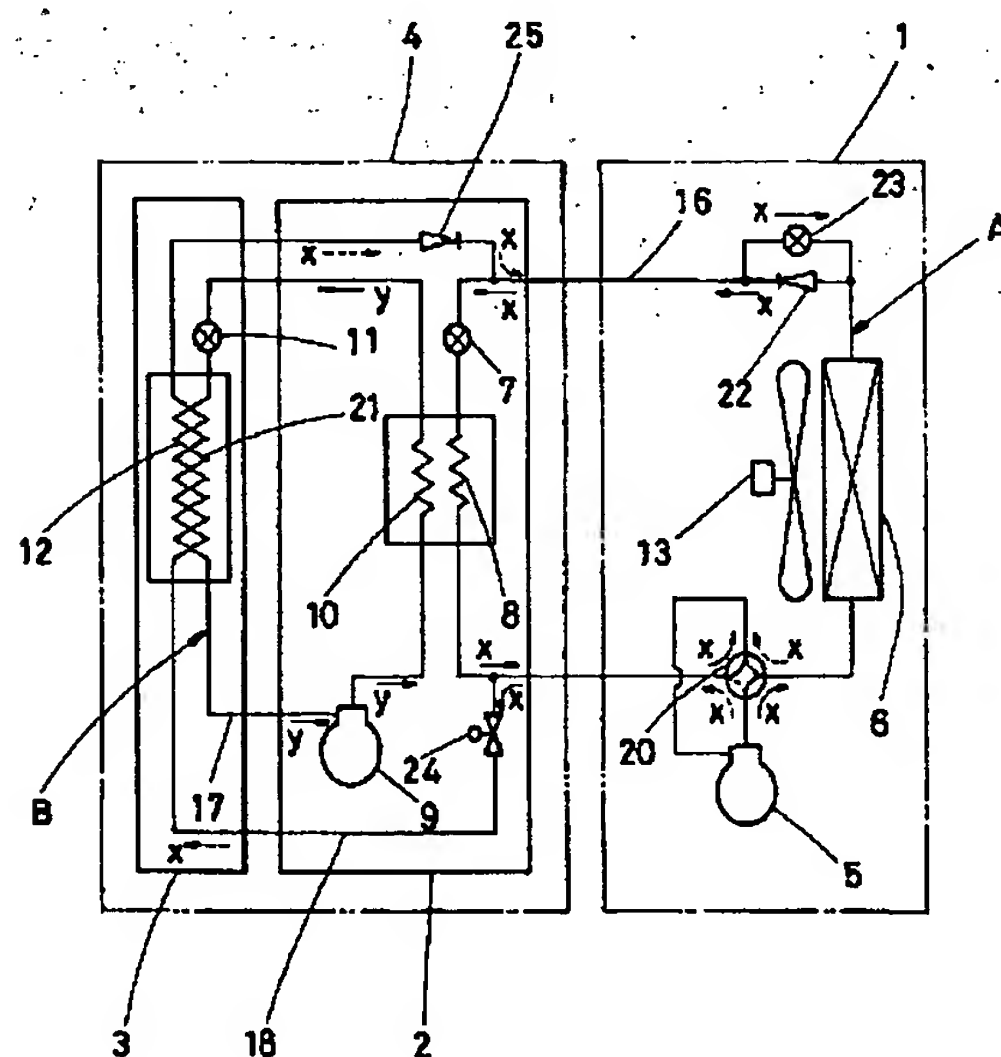
(71) 出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(72) 発明者 上野 明敏
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(72) 発明者 目崎 丈統
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(72) 発明者 藤本 遊二
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(74) 代理人 弁理士 大浜 博

(54) 【発明の名称】 二元冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 電気ヒータを用いることなく、冷媒の保有する高い除霜能力で短時間で除霜を完了し得るようにする。

【解決手段】 高温側冷凍サイクルAと低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記高温側冷凍ユニットAを逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記高温側冷凍サイクルAの逆サイクル運転時において一次冷媒用圧縮機5から吐出されるガス冷媒xを二次冷媒用蒸発器12を経て一次冷媒用減圧機構7の下流側へバイパスさせる除霜用バイパス回路18を設けて、除霜運転時においては、一次冷媒用圧縮機5から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xが、除霜用バイパス回路18を介して二次冷媒用蒸発器12へ供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、蒸発器として作用する一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化された後に一次冷媒用圧縮機5へ還流されるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次冷媒（x）を圧縮する一次冷媒用圧縮機（5）、一次冷媒（x）を凝縮液化する一次冷媒用凝縮器（6）、一次冷媒（x）を減圧する一次冷媒用減圧機構（7）および一次冷媒（x）を蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器（8）を冷媒配管（16）を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクル（A）と、二次冷媒（y）を圧縮する二次冷媒用圧縮機（9）、前記一次冷媒用蒸発器（8）との熱交換により二次冷媒（y）を凝縮液化する二次冷媒用凝縮器（10）、二次冷媒（y）を減圧する二次冷媒用減圧機構（11）および二次冷媒（y）を蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器（12）を冷媒配管（17）を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクル（B）とを備えた二元冷凍装置であって、前記高温側冷凍ユニット（A）を逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記高温側冷凍サイクル（A）の逆サイクル運転時において前記一次冷媒用圧縮機（5）から吐出されるガス冷媒（x）を前記二次冷媒用蒸発器（10）を経て前記一次冷媒用減圧機構（7）の下流側へバイパスさせる除霜用バイパス回路（18）を設けたことを特徴とする二元冷凍装置。

【請求項2】 一次冷媒（x）を圧縮する一次冷媒用圧縮機（5）、一次冷媒（x）を凝縮液化する一次冷媒用凝縮器（6）、一次冷媒（x）を減圧する一次冷媒用減圧機構（7）および一次冷媒（x）を蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器（8）を冷媒配管（16）を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクル（A）と、二次冷媒（y）を圧縮する二次冷媒用圧縮機（9）、前記一次冷媒用蒸発器（8）との熱交換により二次冷媒（y）を凝縮液化する二次冷媒用凝縮器（10）、二次冷媒（y）を減圧する二次冷媒用減圧機構（11）および二次冷媒（y）を蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器（12）を冷媒配管（17）を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクル（B）とを備えた二元冷凍装置であって、前記低温側冷凍サイクル（B）を逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記低温側冷凍サイクル（B）の逆サイクル運転時に前記二次冷媒用圧縮機（9）に還流する液冷媒（y）を蒸発気化させる空冷熱交換器（19）を付設したことを特徴とする二元冷凍装置。

【請求項3】 前記空冷熱交換器（19）を、前記高温側冷凍サイクル（A）における一次冷媒用凝縮器（6）で兼用したことを特徴とする前記請求項2記載の二元冷凍装置。

【請求項4】 一次冷媒（x）を圧縮する一次冷媒用圧縮機（5）、一次冷媒（x）を凝縮液化する一次冷媒用凝縮器（6）、一次冷媒（x）を減圧する一次冷媒用減圧機構（7）および一次冷媒（x）を蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器（8）を冷媒配管（16）を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクル（A）と、二次冷媒（y）を圧縮する二次冷媒用圧縮機（9）、前記一次冷

媒用蒸発器（8）との熱交換により二次冷媒（y）を凝縮液化する二次冷媒用凝縮器（10）、二次冷媒（y）を減圧する二次冷媒用減圧機構（11）および二次冷媒（y）を蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器（12）を冷媒配管（17）を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクル（B）とを備えた二元冷凍装置であって、前記高温側冷凍サイクル（A）および低温側冷凍サイクル（B）を逆サイクル運転が可能に構成したことを特徴とする二元冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、ショーケース用冷凍装置等として利用される二元冷凍装置に関し、さらに詳しくは二元冷凍装置における除霜機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、ショーケース用冷凍装置として、図5に示すように、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を順次冷媒配管を介して順次接続してなる高温側冷凍ユニットと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管を介して順次接続してなる低温側冷凍ユニットとを備えた二元冷凍装置が用いられる場合がある。符号13は一次冷媒用凝縮器6を冷却するための冷却ファンである。なお、前記一次冷媒用圧縮機5および一次冷媒用凝縮器6は室外ユニット1を構成し、前記一次冷媒用減圧機構7、一次冷媒用蒸発器8、二次冷媒用圧縮機9および二次冷媒用凝縮器10はカスケードユニット2を構成し、二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒用蒸発器12はショーケース用冷凍ユニット3を構成することとなっており、前記カスケードユニット2およびショーケース用冷凍ユニット3はショーケース配置室4に設置される。

【0003】上記構成の二元冷凍装置において、冷凍運転を継続していると、ショーケース用冷凍ユニット3における二次冷媒用蒸発器12に着霜が進行し、冷凍能力が低下してくるので、所定の時間間隔で、あるいは着霜の進行度合いを検知して二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜除去する除霜運転を行う必要がある。

【0004】従来の除霜運転は、図5に示すように、二次冷媒用圧縮機9から吐出される高温の吐出ガス冷媒（即ち、ホットガス）yを三方弁15を介して二次冷媒用蒸発器12の入口側へバイパスさせるバイパス回路14を設け、前記三方弁15を二次冷媒用圧縮機9とバイパス回路14とを連通させるように切り換えることによ

り、該バイパス回路14を介してホットガスyを二次冷媒用蒸発器12に供給し、該ホットガスyの保有する熱により着霜を融霜除去するホットガスバイパス方式とされていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記したホットガスバイパス方式の除霜運転では、除霜能力に限界があるため、除霜時間が長くなるという不具合があった。なお、通常の空気調和機用蒸発器のようにフィンピッチが小さい熱交換器が使用されていると、高い除霜能力で除霜すると、伝熱管周りだけが先に融霜してしまい、着霜全体の融霜が進まない場合が生じるおそれがあるので、ホットガスバイパス方式のようにあまり高くない除霜能力でゆっくりと除霜するのが望ましいが、ショーケース用蒸発器の場合、フィンピッチが比較的大きい熱交換器が使用されているため、高い除霜能力で短時間で除霜を行っても、伝熱管周りの融霜だけで着霜が落下する。しかも、ショーケースの場合、食品等が陳列されているため、除霜時間は短い方が望ましいという要求もある。

【0006】また、二次冷媒用蒸発器への着霜を電気ヒータによる加熱で融霜除去する方法もあるが、電気ヒータは、電力消費が大きいためランニングコストが高くなるとともに、定期的なメンテナンスが必要となるという不具合がある。

【0007】本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、電気ヒータを用いることなく、冷媒の保有する高い除霜能力で短時間で除霜を完了し得るようにすることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明の第1の基本構成（請求項1の発明）では、上記課題を解決するための手段として、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記高温側冷凍ユニットAを逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記高温側冷凍サイクルAの逆サイクル運転時において前記一次冷媒用圧縮機5から吐出されるガス冷媒xを前記二次冷媒用蒸発器12を経て前記一次冷媒用減圧機構7の下流側へバイパスさせる除霜用バイパス回路18を設けている。

【0009】上記のように構成したことにより、除霜運

転時においては、一次冷媒用圧縮機5から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xが、除霜用バイパス回路18を介して二次冷媒用蒸発器12へ供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、蒸発器として作用する一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化された後に一次冷媒用圧縮機5へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、一次冷媒用圧縮機5の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体（例えば、外気）の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0010】本願発明の第2の基本構成（請求項2の発明）では、上記課題を解決するための手段として、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記低温側冷凍サイクルBを逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記低温側冷凍サイクルBの逆サイクル運転時に前記二次冷媒用圧縮機9に還流する液冷媒yを蒸発気化させる空冷熱交換器19を付設している。

【0011】上記のように構成したことにより、除霜運転時においては、二次冷媒用圧縮機9から吐出された高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）yが、二次冷媒用蒸発器12に供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、空冷熱交換器19で蒸発気化された後に二次冷媒用圧縮機9へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、二次冷媒用圧縮機9の仕事量と、空冷熱交換器19と熱交換する媒体（例えば、室内空気）の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0012】請求項3の発明におけるように、前記空冷熱交換器19を、前記高温側冷凍サイクルAにおける一次冷媒用凝縮器6で兼用した場合、除霜運転時において二次冷媒用凝縮器12で凝縮液化された二次冷媒yを一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化できることとなり、部品点数の低減およびコスト低減に寄与できる。なお、この場合、外気の保有する熱が除霜用熱源として利用されることとなる。

【0013】本願発明の第3の基本構成（請求項4の発明）では、上記課題を解決するための手段として、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させ

る一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記高温側冷凍サイクルAおよび低温側冷凍サイクルBを逆サイクル運転が可能に構成している。

【0014】上記のように構成したことにより、除霜運転時においては、二次冷媒用圧縮機9から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）yが、二次冷媒用蒸発器12に供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、蒸発器として作用している二次冷媒用凝縮器10で蒸発気化された後に二次冷媒用圧縮機9へ還流されるとともに、一次冷媒用圧縮機5から吐出された高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xが、一次冷媒用蒸発器8に供給され、二次冷媒用凝縮器10での液冷媒yの蒸発気化を助けて自身凝縮液化された後、蒸発器として作用している一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化されて一次冷媒用圧縮機5へ還流される。従って、除霜用熱源としては、一次冷媒用圧縮機5および二次冷媒用圧縮機9の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体（例えば、外気）の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、本願発明の幾つかの好適な実施の形態について詳述する。

【0016】第1の実施の形態（請求項1に対応）

図1には、本願発明の第1の実施の形態にかかる二元冷凍装置が示されている。

【0017】この二元冷凍装置は、図1に示すように、既に従来技術の項において説明したと同様な構成とされている。

【0018】即ち、この二元冷凍装置は、ショーケース用冷凍装置として用いられるものであり、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えて構成されている。符号13は一次冷媒用凝縮器6を冷却するための冷却ファンである。

【0019】なお、前記一次冷媒用圧縮機5および一次

冷媒用凝縮器6は室外ユニット1を構成し、前記一次冷媒用減圧機構7、一次冷媒用蒸発器8、二次冷媒用圧縮機9および二次冷媒用凝縮器10はカスケードユニット2を構成し、二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒用蒸発器12はショーケース用冷凍ユニット3を構成することとなっており、前記カスケードユニット2およびショーケース用冷凍ユニット3はショーケース配置室4に設置される。

【0020】そして、この二元冷凍装置においては、前記高温側冷凍サイクルAにおける一次冷媒用圧縮機5の吐出側に四路切換弁20を設けて、該高温側冷凍サイクルAの逆サイクル運転が可能ないように構成されており、前記高温側冷凍サイクルAの逆サイクル運転時において前記一次冷媒用圧縮機5から吐出されるガス冷媒xを前記二次冷媒用蒸発器12を経て前記一次冷媒用減圧機構7の下流側へバイパスさせる除霜用バイパス回路18が設けられている。該除霜用バイパス回路18の途中には、前記二次冷媒用蒸発器12と熱交換可能に構成された加熱用熱交換器21が設けられている。符号22は一次冷媒用凝縮器6から一次冷媒用減圧機構7への冷媒流通のみを許容する逆止弁、23は該逆止弁22と並列に接続された減圧機構であり、冷却運転時には一次冷媒xは逆止弁22を介して流通し、除霜運転時には一次冷媒xは減圧機構23を介して流通することとなっている。符号24は前記除霜用バイパス回路18の入口側に介設された除霜運転時にのみ開弁する開閉弁、25は前記除霜用バイパス回路18の出口側に介設された除霜運転時にのみ冷媒流通を許容する逆止弁である。なお、前記開閉弁24および逆止弁25に代えて、高温用冷凍サイクルAと除霜用バイパス回路18との分岐点に三方弁を介設してもよい。

【0021】上記のように構成された二元冷凍装置は、次のように作用する。

【0022】（I）冷却運転時

この時、四路切換弁20は正サイクル側に切り換えられ、開閉弁24は閉弁され、一次冷媒用圧縮機5、二次冷媒用圧縮機9および冷却ファン13は運転されている。

【0023】一次冷媒用圧縮機5から圧送された一次冷媒xは、図1に実線矢印で示すように、四路切換弁20を経て一次冷媒用凝縮器6に供給され、そこで凝縮液化された後、逆止弁22を経た後一次冷媒用減圧機構7で減圧され、その後一次冷媒用蒸発器8で蒸発気化され、四路切換弁20を経て一次冷媒用圧縮機5へ還流される。

【0024】一方、二次冷媒用圧縮機9から圧送された二次冷媒yは、図1に実線矢印で示すように、二次冷媒用凝縮器10において前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により凝縮液化された後、二次冷媒用減圧機構11で減圧され、その後二次冷媒用蒸発器12で蒸発気化さ

れ、二次冷媒用圧縮機 9 へ還流される。従って、一次冷媒用蒸発器 8 との熱交換により低温化された二次冷媒 y が二次冷媒用蒸発器 12 において蒸発気化することにより、二次冷媒用蒸発器 12 による冷却作用が大きく向上することとなる。

【0025】(I I) 除霜運転時

この時、四路切換弁 20 は逆サイクル側に切り換えられ、開閉弁 24 は開弁され、一次冷媒用圧縮機 5 および冷却ファン 13 は運転され、二次冷媒用圧縮機 9 は運転停止されている。

【0026】一次冷媒用圧縮機 5 から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）x は、図 1 に点線で示すように、四路切換弁 20 を経た後除霜用バイパス回路 18 を介して二次冷媒用蒸発器 12 へ供給され、二次冷媒用蒸発器 12 の着霜を融霜した後、減圧機構 23 を経て蒸発器として作用する一次冷媒用凝縮器 6 に供給され、そこで蒸発気化された後に四路切換弁 20 を経て一次冷媒用圧縮機 5 へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、一次冷媒用圧縮機 5 の仕事量と、一次冷媒用凝縮器 6 と熱交換する媒体である外気の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0027】なお、ショーケース用冷凍装置における蒸発器の場合、フィンピッチが比較的大きい熱交換器が使用されているため、本実施の形態におけるように、高い除霜能力で短時間で除霜を行っても、伝熱管周りの融霜だけで着霜が落下するので、着霜が残るということはない。しかも、ショーケースの場合、食品等が陳列されているため、除霜時間は短い方が望ましいという要求も満たすことができる。

【0028】また、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となる。

【0029】第 2 の実施の形態（請求項 2 に対応）

図 2 には、本願発明の第 2 の実施の形態にかかる二元冷凍装置が示されている。

【0030】この場合、高温側冷凍サイクル A は、一次冷媒 x を圧縮する一次冷媒用圧縮機 5、一次冷媒 x を凝縮液化する一次冷媒用凝縮器 6、一次冷媒 x を減圧する一次冷媒用減圧機構 7 および一次冷媒 x を蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器 8 を冷媒配管 16 を介して順次接続して構成されている。

【0031】一方低温側冷凍サイクル B における二次冷媒用圧縮機 9 の吐出側に四路切換弁 26 を設けて、逆サイクル運転が可能に構成されており、該低温側冷凍サイクル B の逆サイクル運転時に前記二次冷媒用圧縮機 9 に還流する液冷媒 y を蒸発気化させる空冷熱交換器 19 が付設されている。なお、第 1 の実施の形態における除霜用バイパス回路 18 は省略される。符号 27 は空冷熱交

換器 19 の冷却ファン、28 は二次冷媒用減圧機構 11 と並列に接続された除霜運転時にのみ冷媒流通を許容する逆止弁、29 は二次冷媒用凝縮器 10 から二次冷媒用減圧機構 11 への冷媒流通のみを許容する逆止弁、30 は該逆止弁 29 と並列に接続された減圧機構であり、冷却運転時には二次冷媒 y は逆止弁 29 を介して流通し、除霜運転時には二次冷媒 y は減圧機構 30 を介して流通することとなっている。その他の構成は、第 1 の実施の形態におけると同様なので説明を省略する。

【0032】上記のように構成された二元冷凍装置は、次のように作用する。

【0033】(I) 冷却運転時

この時、四路切換弁 26 は正サイクル側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機 5、二次冷媒用圧縮機 9 および冷却ファン 13、27 は運転されている。

【0034】一次冷媒用圧縮機 5 から圧送された一次冷媒 x は、図 2 に実線矢印で示すように、一次冷媒用凝縮器 6 に供給され、そこで凝縮液化された後、一次冷媒用減圧機構 7 で減圧され、その後一次冷媒用蒸発器 8 で蒸発気化され、一次冷媒用圧縮機 5 へ還流される。

【0035】一方、二次冷媒用圧縮機 9 から圧送された二次冷媒 y は、図 2 に実線矢印で示すように、四路切換弁 26 を経た後空冷熱交換器 19 で冷却ファン 27 からの冷却風により冷却され、さらに二次冷媒用凝縮器 10 において前記一次冷媒用蒸発器 8 との熱交換により凝縮液化され、逆止弁 29 を経た後二次冷媒用減圧機構 11 で減圧され、その後二次冷媒用蒸発器 12 で蒸発気化され、四路切換弁 26 を経て二次冷媒用圧縮機 9 へ還流される。従って、一次冷媒用蒸発器 8 との熱交換により低温化された二次冷媒 y が二次冷媒用蒸発器 12 において蒸発気化することにより、二次冷媒用蒸発器 12 による冷却作用が大きく向上することとなる。なお、この場合、空冷熱交換器 19 は二次冷媒用凝縮器 10 へ供給される冷媒を予冷することとなる。

【0036】(I I) 除霜運転時

この時、四路切換弁 20 は逆サイクル側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機 5 および冷却ファン 13 は運転停止され、二次冷媒用圧縮機 9 および冷却ファン 27 は運転されている。

【0037】二次冷媒用圧縮機 9 から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）x は、図 2 に点線で示すように、四路切換弁 26 を経て二次冷媒用蒸発器 12 へ供給され、二次冷媒用蒸発器 12 の着霜を融霜した後、逆止弁 28 および減圧機構 30 を経て蒸発器として作用している空冷熱交換器 19 に供給され、そこで蒸発気化された後に四路切換弁 26 を経て二次冷媒用圧縮機 9 へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、二次冷媒用圧縮機 9 の仕事量と、空冷熱交換器 19 と熱交換する媒体である室内空気の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

る。

【0038】なお、ショーケース用冷凍装置における蒸発器の場合、フィンピッチが比較的大きい熱交換器が使用されているため、本実施の形態におけるように、高い除霜能力で短時間で除霜を行っても、伝熱管周りの融霜だけで着霜が落下するので、着霜が残るということはない。しかも、ショーケースの場合、食品等が陳列されているため、除霜時間は短い方が望ましいという要求も満たすことができる。

【0039】また、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となる。

【0040】第3の実施の形態（請求項3に対応）

図3には、本願発明の第3の実施の形態にかかる二元冷凍装置が示されている。

【0041】この場合、カスケードユニット2が室外ユニット1内に配置されており、低温側冷凍サイクルBにおいて除霜運転時に減圧機構30の出口側となる位置から三方弁31を介して分岐し、高温側冷凍サイクルAにおいて除霜運転時に一次冷媒用凝縮器6の入口側となる位置に至る第1除霜運転用回路32と、高温側冷凍サイクルAにおいて除霜運転用に一次冷媒用凝縮器6の出口側となる位置から三方弁33を介して分岐し、低温側冷凍サイクルBにおいて除霜運転時に二次冷媒用凝縮器10の出口側となる位置に至る第2除霜運転用回路34とが付設されている。そして、除霜運転時に二次冷媒yが減圧機構30、第1除霜運転用回路32、一次冷媒用凝縮器6および第2除霜運転用回路34を介して二次冷媒用凝縮器10の出口側へ流通することとなっている。第2の実施の形態における空冷熱交換器19および冷却ファン27は省略される。つまり、第2の実施の形態における空冷熱交換器19を一次冷媒用凝縮器6で兼用するように構成されているのである。その他の構成は、第1および第2の実施の形態におけると同様なので説明を省略する。

【0042】上記のように構成された二元冷凍装置は、次のように作用する。

【0043】（I） 冷却運転時

この時、四路切換弁26は正サイクル側に切り換えられ、三方弁31、33は低温側冷凍サイクルB側および高温側冷凍サイクルA側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機5、二次冷媒用圧縮機9および冷却ファン13は運転されている。

【0044】一次冷媒用圧縮機5から圧送された一次冷媒xは、図3に実線矢印で示すように、一次冷媒用凝縮器6に供給され、そこで凝縮液化された後、一次冷媒用減圧機構7で減圧され、その後一次冷媒用蒸発器8で蒸発気化され、一次冷媒用圧縮機5へ還流される。

【0045】一方、二次冷媒用圧縮機9から圧送された

二次冷媒yは、図3に実線矢印で示すように、四路切換弁26を経て二次冷媒用凝縮器10に供給され、そこで前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により凝縮液化され、逆止弁29を経た後二次冷媒用減圧機構11で減圧され、その後二次冷媒用蒸発器12で蒸発気化され、四路切換弁26を経て二次冷媒用圧縮機9へ還流される。従って、一次冷媒用蒸発器8との熱交換により低温化された二次冷媒yが二次冷媒用蒸発器12において蒸発気化することにより、二次冷媒用蒸発器12による冷却作用が大きく向上することとなる。

【0046】（II） 除霜運転時

この時、四路切換弁20は逆サイクル側に切り換えられ、三方弁31、33は第1および第2除霜運転用回路32、34側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機5は運転停止され、二次冷媒用圧縮機9および冷却ファン13は運転されている。

【0047】二次冷媒用圧縮機9から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xは、図3に点線で示すように、四路切換弁26を経て二次冷媒用蒸発器12へ供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、逆止弁28、減圧機構30および第1除霜運転用回路32を経て蒸発器として作用している一次冷媒用凝縮器6に供給され、そこで蒸発気化された後に第2除霜運転用回路34および四路切換弁26を経て二次冷媒用圧縮機9へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、二次冷媒用圧縮機9の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体である外気の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0048】なお、ショーケース用冷凍装置における蒸発器の場合、フィンピッチが比較的大きい熱交換器が使用されているため、本実施の形態におけるように、高い除霜能力で短時間で除霜を行っても、伝熱管周りの融霜だけで着霜が落下するので、着霜が残るということはない。しかも、ショーケースの場合、食品等が陳列されているため、除霜時間は短い方が望ましいという要求も満たすことができる。

【0049】また、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となる。

【0050】第4の実施の形態（請求項4に対応）

図4には、本願発明の第4の実施の形態にかかる二元冷凍装置が示されている。

【0051】この場合、高温側冷凍サイクルAおよび低温側冷凍サイクルBにおける一次冷媒用圧縮機5および二次冷媒用圧縮機9の吐出側に四路切換弁20、26をそれぞれ設けて、両サイクルA、Bともに逆サイクル運転が可能に構成されている。符号28は二次冷媒用減圧機構11と並列に接続された除霜運転時にのみ冷媒流通

を許容する逆止弁、29は二次冷媒用凝縮器10から二次冷媒用減圧機構11への冷媒流通のみを許容する逆止弁、30は該逆止弁29と並列に接続された減圧機構、35は一次冷媒用減圧機構7と並列に接続された逆止弁である。その他の構成は、第1の実施の形態におけると同様なので説明を省略する。

【0052】上記のように構成された二元冷凍装置は、次のように作用する。

【0053】(I) 冷却運転時

この時、四路切換弁20、26は正サイクル側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機5、二次冷媒用圧縮機9および冷却ファン13は運転されている。

【0054】一次冷媒用圧縮機5から圧送された一次冷媒xは、図4に実線矢印で示すように、四路切換弁20を経て一次冷媒用凝縮器6に供給され、そこで凝縮液化された後、逆止弁22を経て一次冷媒用減圧機構7で減圧され、その後一次冷媒用蒸発器8で蒸発気化され、四路切換弁20を経て一次冷媒用圧縮機5へ還流される。

【0055】一方、二次冷媒用圧縮機9から圧送された二次冷媒yは、図4に実線矢印で示すように、四路切換弁26を経て二次冷媒用凝縮器10に供給され、そこで前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により凝縮液化され、逆止弁29を経た後二次冷媒用減圧機構11で減圧され、その後二次冷媒用蒸発器12で蒸発気化され、四路切換弁26を経て二次冷媒用圧縮機9へ還流される。従って、一次冷媒用蒸発器8との熱交換により低温化された二次冷媒yが二次冷媒用蒸発器12において蒸発気化することにより、二次冷媒用蒸発器12による冷却作用が大きく向上することとなる。

【0056】(II) 除霜運転時

この時、四路切換弁20、26は逆サイクル側に切り換えられ、一次冷媒用圧縮機5、二次冷媒用圧縮機9および冷却ファン13は運転されている。

【0057】一次冷媒用圧縮機5から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xは、図4に点線で示すように、四路切換弁20を経て一次冷媒用蒸発器8に供給され、逆止弁35および減圧機構23を経て蒸発器として作用している一次冷媒用凝縮器6へ供給され、そこで蒸発気化された後に四路切換弁20を経て一次冷媒用圧縮機5へ還流されることとなる。

【0058】一方、二次冷媒用圧縮機9から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xは、図4に点線で示すように、四路切換弁26を経て二次冷媒用蒸発器12へ供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、逆止弁28および減圧機構30を経て蒸発器として作用している二次冷媒用凝縮器10に供給され、そこで一次冷媒用蒸発器8に供給されるホットガスxと熱交換して蒸発気化された後に四路切換弁26を経て二次冷媒用圧縮機9へ還流されることとなる。従って、除霜用熱源としては、一次冷媒用圧縮機5および二次冷媒用圧

縮機9の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体である外気の保有する熱とが利用されることとなるため、除霜能力が大きく向上することとなる。

【0059】なお、ショーケース用冷凍装置における蒸発器の場合、フィンピッチが比較的大きい熱交換器が使用されているため、本実施の形態におけるように、高い除霜能力で短時間で除霜を行っても、伝熱管周りの融霜だけで着霜が落下するので、着霜が残るということはない。しかも、ショーケースの場合、食品等が陳列されているため、除霜時間は短い方が望ましいという要求も満たすことができる。

【0060】また、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となる。

【0061】上記実施の形態においては、二元冷凍装置をショーケース用冷凍装置として使用した場合について説明したが、本願発明の二元冷凍装置は、その他の用にも用いることができる。

【0062】

【発明の効果】本願発明の第1の基本構成（請求項1の発明）によれば、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記高温側冷凍ユニットAを逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記高温側冷凍サイクルAの逆サイクル運転時において前記一次冷媒用圧縮機5から吐出されるガス冷媒xを前記二次冷媒用蒸発器12を経て前記一次冷媒用減圧機構7の下流側へバイパスさせる除霜用バイパス回路18を設けて、除霜運転時においては、一次冷媒用圧縮機5から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xが、除霜用バイパス回路18を介して二次冷媒用蒸発器12へ供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、蒸発器として作用する一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化された後に一次冷媒用圧縮機5へ還流されるようにしたので、除霜用熱源として、一次冷媒用圧縮機5の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体（例えば、外気）の保有する熱とを利用できることとなり、除霜能力が大きく向上し、除霜時間を短縮することができるという優れた効果がある。しかも、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているた

め、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となるという効果もある。

【0063】本願発明の第2の基本構成（請求項2の発明）によれば、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記低温側冷凍サイクルBを逆サイクル運転が可能に構成するとともに、前記低温側冷凍サイクルBの逆サイクル運転時に前記二次冷媒用圧縮機9に還流する液冷媒yを蒸発気化させる空冷熱交換器19を付設して、除霜運転時においては、二次冷媒用圧縮機9から吐出された高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）yが、二次冷媒用蒸発器12に供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、空冷熱交換器19で蒸発気化された後に二次冷媒用圧縮機9へ還流されるようにしたので、除霜用熱源として、二次冷媒用圧縮機9の仕事量と、空冷熱交換器19と熱交換する媒体（例えば、室内空気）の保有する熱とを利用できることとなり、除霜能力が大きく向上し、除霜時間を短縮することができるという優れた効果がある。しかも、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となるという効果もある。

【0064】請求項3の発明におけるように、前記空冷熱交換器19を、前記高温側冷凍サイクルAにおける一次冷媒用凝縮器6で兼用した場合、除霜運転時において二次冷媒用凝縮器12で凝縮液化された二次冷媒yを一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化できることとなり、部品点数の低減およびコスト低減に寄与できる。なお、この場合、外気の保有する熱が除霜用熱源として利用されることとなる。

【0065】本願発明の第3の基本構成（請求項4の発明）によれば、一次冷媒xを圧縮する一次冷媒用圧縮機5、一次冷媒xを凝縮液化する一次冷媒用凝縮器6、一次冷媒xを減圧する一次冷媒用減圧機構7および一次冷媒xを蒸発気化させる一次冷媒用蒸発器8を冷媒配管16を介して順次接続してなる高温側冷凍サイクルAと、二次冷媒yを圧縮する二次冷媒用圧縮機9、前記一次冷

媒用蒸発器8との熱交換により二次冷媒yを凝縮液化する二次冷媒用凝縮器10、二次冷媒yを減圧する二次冷媒用減圧機構11および二次冷媒yを蒸発気化させる二次冷媒用蒸発器12を冷媒配管17を介して順次接続してなる低温側冷凍サイクルBとを備えた二元冷凍装置において、前記高温側冷凍サイクルAおよび低温側冷凍サイクルBを逆サイクル運転が可能に構成して、除霜運転時においては、二次冷媒用圧縮機9から吐出される高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）yが、二次冷媒用蒸発器12に供給され、二次冷媒用蒸発器12の着霜を融霜した後、蒸発器として作用している二次冷媒用凝縮器10で蒸発気化された後に二次冷媒用圧縮機9へ還流されるとともに、一次冷媒用圧縮機5から吐出された高温のガス冷媒（即ち、ホットガス）xが、一次冷媒用蒸発器8に供給され、二次冷媒用凝縮器10での液冷媒yの蒸発気化を助けて自身凝縮液化された後、蒸発器として作用している一次冷媒用凝縮器6で蒸発気化された後に一次冷媒用圧縮機5へ還流されるようにしたので、除霜用熱源として、一次冷媒用圧縮機5および二次冷媒用圧縮機9の仕事量と、一次冷媒用凝縮器6と熱交換する媒体（例えば、外気）の保有する熱とを利用できることとなり、除霜能力が大きく向上し、除霜時間を短縮することができるという優れた効果がある。しかも、電気ヒータを用いる除霜方法ではなく、冷媒により搬送される熱により除霜を行うこととなっているため、ランニングコストが高くなることもなく、定期的なメンテナンスも不必要となるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1の実施の形態にかかる二元冷凍装置の冷媒回路図である。

【図2】本願発明の第2の実施の形態にかかる二元冷凍装置の冷媒回路図である。

【図3】本願発明の第3の実施の形態にかかる二元冷凍装置の冷媒回路図である。

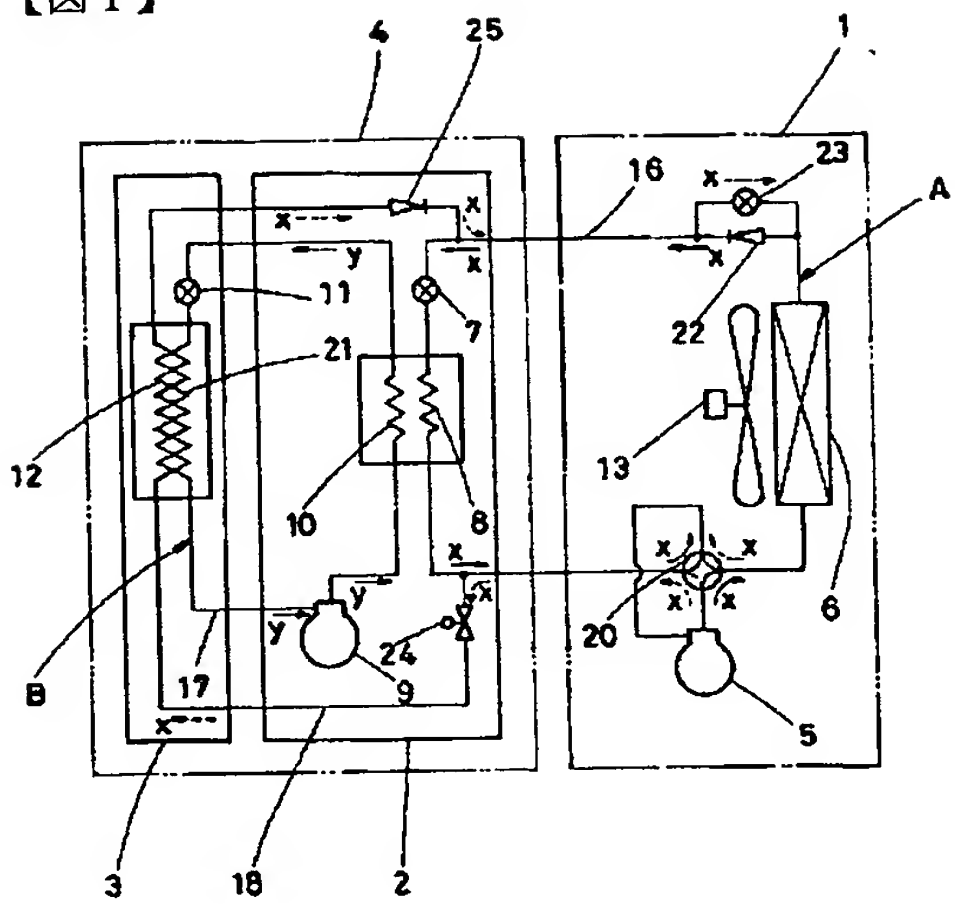
【図4】本願発明の第4の実施の形態にかかる二元冷凍装置の冷媒回路図である。

【図5】従来の二元冷凍装置の冷媒回路図である。

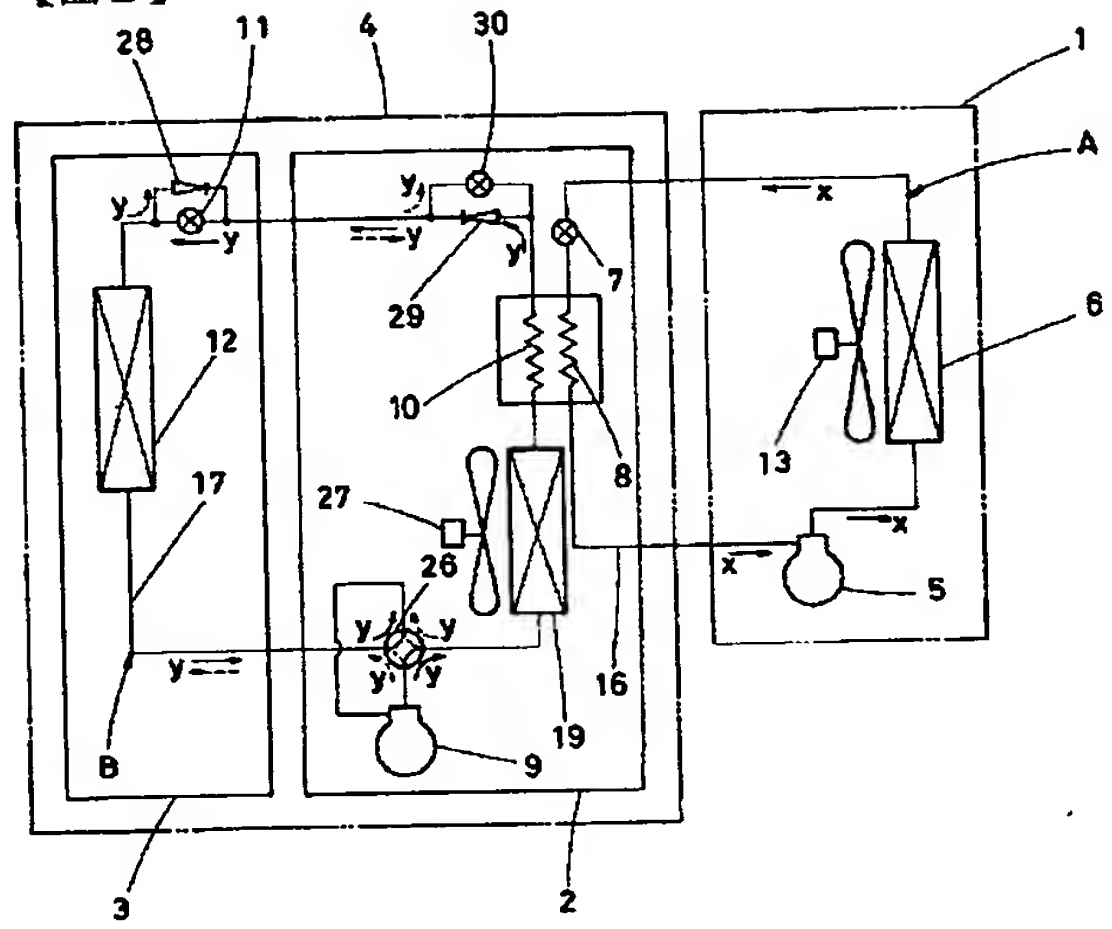
【符号の説明】

5は一次冷媒用圧縮機、6は一次冷媒用凝縮器、7は一次冷媒用減圧機構、8は一次冷媒用蒸発器、9は二次冷媒用圧縮機、10は二次冷媒用凝縮器、11は二次冷媒用減圧機構、12は二次冷媒用蒸発器、16、17は冷媒配管、18は除霜用バイパス回路、19は空冷熱交換器、20、26は四路切換弁、Aは高温側冷凍サイクル、Bは低温側冷凍サイクル、xは一次冷媒、yは二次冷媒。

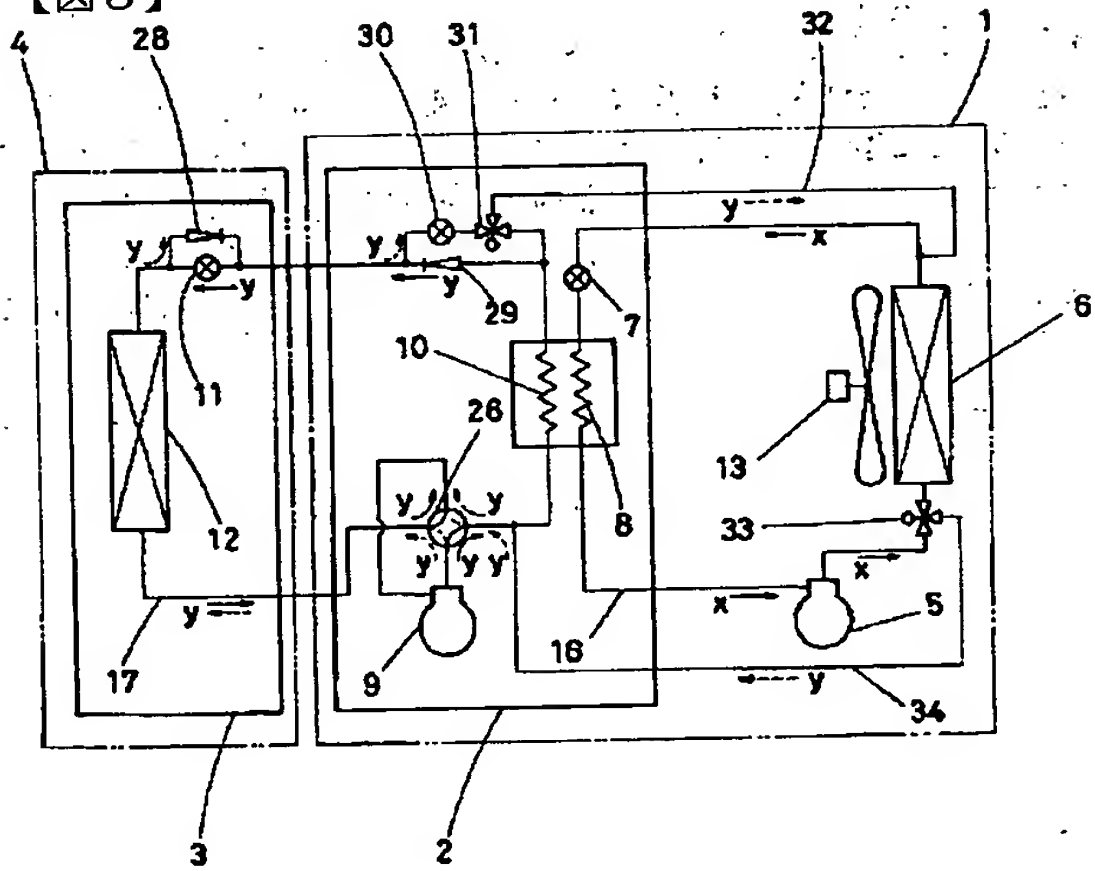
【図1】



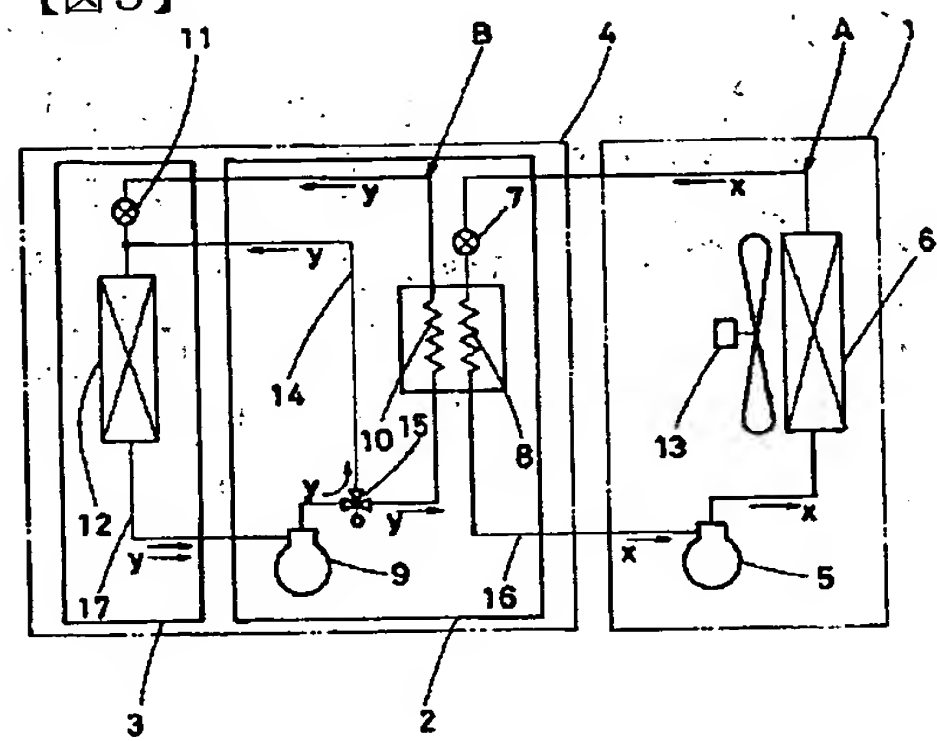
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

